

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-157208**

(43)Date of publication of application : **08.06.2001**

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

H04J 3/00

(21)Application number : 2000-300615

(71)Applicant : **SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD**

(22)Date of filing : **29.09.2000**

(72)Inventor : ZEN SHOKYU

(30)Priority

Priority number : 1999 9942309

Priority date : 01.10.1999

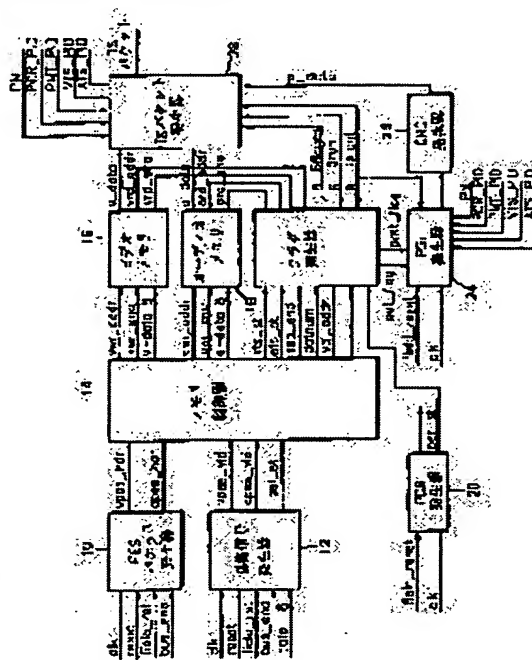
Priority country : KR

(54) MPEG TRANSPORT STREAM ENCODER AND ENCODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a TS encoder and an encoding method that can encode video and audio signals in the unit of fields.

SOLUTION: The method of this invention is characterized by that a PES header is generated in the unit of fields of an elementary stream, a PES header valid period signal denoting a valid period of the PES header is generated in the unit of fields, the PES header and the elementary stream are recorded synchronously with the PES header valid period signal, a TS header period signal denoting a period when the TS header is recorded is generated, the PES header and the elementary stream are read synchronously with the TS header period signal, a TS header is added to the PES header and the elementary stream that are read in timing when the TS header is recorded to generate a TS packet.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 MPEGエレメンタリーストリームを入力してトランスポートストリームを発生するTSエンコーディング方法において、

前記エレメンタリーストリームのフィールド単位にPESヘッダを発生する過程(a)と、

前記過程(a)で発生したPESヘッダの有効区間を示すPESヘッダ有効区間信号をフィールド単位に発生する過程(b)と、

前記過程(b)で発生したPESヘッダ有効区間信号に同期されて前記過程で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを記録する過程(c)と、前記TSヘッダが記録される区間を示すTSヘッダ区間信号を発生する過程(d)と、

前記過程(d)で発生したTSヘッダ区間信号に同期されて前記過程(a)で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを読み出す過程(e)と、

前記TSヘッダが記録されるタイミングによって前記過程(e)で読み出されたPESヘッダ及びエレメンタリーストリームにTSヘッダを付加してTSパケットを生成する過程(f)とを含むTSエンコーディング方法。

【請求項2】 前記フィールド単位にトランスポートストリームが生成されながら各フィールド単位に対してPCRを挿入する過程(g)をさらに含む請求項1に記載のTSエンコーディング方法。

【請求項3】 前記フィールド単位にトランスポートストリームが生成されながら第1番目のTSパケットにアダプテーションフィールドを挿入し、該アダプテーションフィールドにPCRを挿入する過程(h)をさらに含む請求項2に記載のTSエンコーディング方法。

【請求項4】 MPEGエレメンタリーストリームを入力してトランスポートストリームを発生するTSエンコードにおいて、

前記エレメンタリーストリームのフィールド単位にPESヘッダを発生するPESヘッダ発生器と、

前記PESヘッダの有効区間を示すPESヘッダ有効区間信号をフィールド単位に発生する制御信号発生器と、

前記PESヘッダ発生器で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを記録/読出しするメモリと、前記制御信号発生器で発生したPESヘッダ有効区間信号に同期されて前記メモリの記録動作を制御し、TSヘッダが記録される区間を示すTSヘッダ区間信号を発生するメモリ制御器と、

前記メモリ制御器で発生したTSヘッダ区間信号に同期されて前記メモリの読出し動作を制御し、TSヘッダが記録されるタイミングを示すTSヘッダフラグを発生するフラグ発生器と、

前記TSヘッダフラグに同期してメモリから読み出されたデータにTSヘッダを付加してTSパケットを出力するTSパケット発生器とを含むTSエンコーダ。

【請求項5】 前記PESヘッダ発生器及び前記制御信号発生器は、フィールドの先器を示すフィールドリセット信号に同期されて動作することを特徴とする請求項4に記載のTSエンコーダ。

【請求項6】 前記制御信号発生器はフィールド単位のエレメントストリームにおいて最後のデータの存否を示すシーケンス終了信号、最後のデータの個数データを発生し、

前記フラグ発生器はシーケンス終了信号、最後のデータの個数データを参照してメモリを制御することを特徴とする請求項4に記載のTSエンコーダ。

【請求項7】 前記制御信号発生器はフィールド単位のエレメンタリーストリームにおいて最後のデータのアドレスを示す最終アドレス信号を発生し、

前記フラグ発生器は最終アドレス信号を参照してメモリを制御することを特徴とする請求項6に記載のTSエンコーダ。

【請求項8】 前記TSパケット発生器は、TSパケットが生成されていない区間ではヌルパケットを発生することを特徴とする請求項4に記載のTSエンコーダ。

【請求項9】 エレメントストリームのフィールド単位にPCRデータ及びPCRが記録される区間を示すPCR区間信号を発生するPCR発生器をさらに具備し、前記フラグ発生器はPCR区間信号に同期されてPCRが記録されるタイミングを示すPCRフラグを発生し、前記TSパケット発生器はPCRフラグによって前記PCR発生器から与えられるPCRデータを挿入することを特徴とする請求項4に記載のTSエンコーダ。

【請求項10】 エレメントストリームのフィールド単位にPSIデータを発生するPSI発生器と、前記PSI発生器から与えられるPSIデータに誤り訂正コードを付加させるCRC発生器とをさらに具備し、前記フラグ発生器はPSIデータが記録されるタイミングを示すPSIフラグを発生し、

前記TSパケット発生器はPSIフラグによって前記CRC発生器から与えられる誤り訂正コードが付加されたPSIパケットを発生することを特徴とする請求項9に記載のTSエンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はMPEG(Moving Picture Expert Group)システムに係り、特に、MPEG-2でエレメンタリーストリームをフィールド単位に符号化するTS(Transport Stream)エンコーダ及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】MPEG-2システムは、MPEGオーディオ、MPEGビデオストリームのシンタックスを規定している。このようなMPEGシステムには2種類の方式がある。その一つは、プログラムストリーム(Prog

ram Stream; 以下、PSと称する)と呼ばれるものであって、一つのプログラムを構成する。もう一つは、トランスポートストリーム(TS)と呼ばれるものであって、複数のプログラムを構成する。

【0003】MPEGシステムではバケットによる多重方式を採用している。すなわち、MPEGシステムはビデオ/オーディオエレメンタリーストリーム(Elementary Stream; ES)をバケット単位のビット列に分割し、ヘッダなどの付加情報を付けて多重化する。このとき、ヘッダには、ビデオバケットとオーディオバケットとを区分けするための情報が含まれる。MPEGシステムでは各種の応用に適するようにバケットの長さを2¹⁶(64KB)に定めており、柔軟性のために、各バケット毎に固定長や可変長のどちらでも取ることができる。バケットの長さ情報はヘッダに含まれる。

【0004】PS方式では複数のバケット(MPEG-2ではバケット化したエレメンタリーストリームと称する)をグループ化してバックを構成するのに対し、TS方式では一つのPESを再分割して比較的短い長さをもつ複数のTSバケットを構成する。このとき、TSバケットの長さは188バイトであり、4つのATMセルに分れられて伝送される。

【0005】TSバケット内には4バイトのヘッダがあり、このヘッダの中にはそれがどんなバケットなのかを示すPID(バケットID)がある。また、このPIDはプログラム仕様情報(Program Specific Information; PSI)のPMT(Program Management Table)に記載されている。PIDが"0"であるTSバケットはPSIを伝送するために使われる。

【0006】トランスポートストリームは複数のプログラムを伝送するため、各TSバケットがどのプログラムに属したものであるかに関する情報が必要になる。この情報を総称してPSIと呼ぶ。そしてPSIは、指定されたIDを有したTSバケットや一次的なPSIで示すバケット等により伝送される。このPSIバケットはPAT、PMT、NIT、CAT等で構成されている。PSI情報は最小限に0.7秒以内に一度は伝送される。

【0007】PATはプログラムの情報を収録し、PMTを含むバケットのPIDを含んでいる。

【0008】ヘッダには同じPIDをもつバケットの連続性を検査するための巡回カウンターも含まれる。

【0009】TSエンコーダはPESバケットを再分割してTSバケットで構成する。PESバケットはその長さは固定されておらず、単にPESヘッダ内にその長さを示せるように16ビットのヘッダ情報を含む。

【0010】従来の技術においてTSバケットは多数個のプログラムをマルチプレクシングして構成され、これにより一つのプログラムをマルチプレクシングする場合ハードウェアが複雑になる。また、TSバケットを1フレーム単位に構成する場合にはTSバケットの編集や再

構成に際して所望の編集ができないようになっている。その理由は、PSI情報が0.7秒毎に一度ずつ存在するため、所望のフレームの情報が再構成し難いからである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、その目的は、一つのPESバケットを一つのフィールドに構成し、フィールド単位にPCR(Program Clock Reference)をTSバケットに挿入してTSバケットを発生するエンコーダ及びエンコーディング方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明によるTSエンコーダは、MPEGエレメンタリーストリームを入力してトランスポートストリームを発生するTSエンコーダにおいて、前記エレメンタリーストリームのフィールド単位にPESヘッダを発生するPESヘッダ発生器と、前記PESヘッダの有効区間を示すPESヘッダ有効区間信号をフィールド単位に発生する制御信号発生器と、前記PESヘッダ発生器で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを記録/読出しするメモリと、前記制御信号発生器で発生したPESヘッダ有効区間信号に同期されて前記メモリの記録動作を制御し、TSヘッダが記録される区間を示すTSヘッダ区間信号を発生するメモリ制御器と、前記メモリ制御器で発生したTSヘッダ区間信号に同期されて前記メモリの読出し動作を制御し、TSヘッダが記録されるタイミングを示すTSヘッダフラグを発生するフラグ発生器と、前記TSヘッダフラグに同期してメモリから読み出されたデータにTSヘッダを付加してTSバケットを出力するTSバケット発生器とを含むTSエンコーダである。

【0013】前記目的を達成するために、本発明によるTSエンコーディング方法は、MPEGエレメンタリーストリームを入力してトランスポートストリームを発生するTSエンコーディング方法において、前記エレメンタリーストリームのフィールド単位にPESヘッダを発生する過程(a)と、前記過程(a)で発生したPESヘッダの有効区間を示すPESヘッダ有効区間信号をフィールド単位に発生する過程(b)と、前記過程(b)で発生したPESヘッダ有効区間信号に同期されて前記過程で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを記録する過程(c)と、前記TSヘッダが記録される区間を示すTSヘッダ区間信号を発生する過程(d)と、前記過程(d)で発生したTSヘッダ区間信号に同期されて前記過程(a)で発生したPESヘッダ及びエレメンタリーストリームを読み出す過程(e)と、前記TSヘッダが記録されるタイミングによって前記過程(e)で読み出されたPESヘッダ及びエレメンタリーストリームにTSヘッダを付加してTSバケット

を生成する過程 (f) とを含むTSエンコーディング方法である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の構成及び動作を詳細に説明する。

【0015】図1は、MPEG-2のPESパケット及びTSパケットの構成図である。図1の(a)はPESパケットの構成図であり、図1の(b)はTSパケットの構成図である。図1に示されたPESパケット及びTSパケットはMPEG-2のシステムに係るスベックであるISO/IEC 13818-1に明記されている。*

```

pes start code prefix → "0x000001"
stream id → "1110 xxxxx" : ISO/IEC 11172
-2 video stream number xxxx
"110x xxxxx" : ISO/IEC 11172-3 audio s
tream number xxxx
pes packet length → "0x00" : PESパケットの長さ
が正確に明記されていない。
pes scrambling control → "00"
pes priority → "1"
data alignment indicator → "0"
copyright → "0"
PTS DTS flag → "10"
ESCR FLAG → "0" : Elementary Stream Cloc
k Reference Flag
ES rate flag → "0"
DSM trick mode flag → "0" : Digital Stora
ge Media トリックモードフラグ
additional copy info flag → "0"
PES CRC frag → "0"
PES extension flag → "0"
PES header data length → "0x05"
PTS → "0x xxxxx xxxxx xxxxx xx (5バイト)" : Prog
ram Time Stamp

```

【0019】図3は、図1に示されたTSパケットの詳細図である。図3に示されたTSパケットにおいて各構成要素

*【0016】一つのPESパケットはヘッダ及びペイロードで構成され、その長さは可変的である。PESパケットの長さ情報はヘッダに含まれる。

【0017】一つのTSパケットは4バイトのヘッダとnバイトのアダプテーションフィールド、そして(184-n)バイトのペイロードで構成され、その総長さは188バイトである。

【0018】図2は、図1の(a)に示されたPESパケットの詳細図である。図2に示されたPESパケットにおいて各構成要素の内容は次の通りである。

*構成要素は次の通りである。

```

synchbyte → "0x47"
transport error indicator → "0"
payload unit start indicator → "0"
transport priority → "0"
PID → "1 1111 1111 1111"
transport scrambling control → "00"
adaptation field control → "01"
continuity counter → "00"
adaptaion field

```

【0020】図4は、PATパケットの詳細構成図である。PATパケットはPID="0"によって伝送される特殊な情報であり、各プログラム番号(16ビット)毎★

★にそのプログラムの構成要素を記述するテーブル(Program Map Table)を伝送する。図4に示された各構成要素の内容は次の通りである。

```

table id → "0x00"
section syntax indicator → "1"

```

"0"

reserved → "11"

section length → "0x0d"

transport stream id → "0x01": 使用者によって再び定義できる。

reserved → "11"

version number → "0x00"

current next indicator → "1"

section number → "0x00"

program number → 使用者が指定する外部入力プログラム番号

reserved → "1111"

program map PID → 外部入力 PMT_PID

【0021】図5はPMTパケットの詳細図である。P * 記述している。

MTはプログラム識別番号及びプログラムを構成するビ

デオ、オーディオなどの個別ビット列が伝送されている

トランスポートパケットのPIDリスト及び付属情報を*

【0022】図5に示された構成要素の各内容は次の通りである。

table id → "0x02"

section syntax indicator → "1"

"0"

reserved → "11"

section length → "0x0d"

program number → "0x01": 使用者によって再び定義できる。

reserved → "11"

version number → "0x0"

current next indicator → "1"

section number → "0x00"

last section number: "0x00"

reserved → "1111"

PCR PID → 外部入力 PCR PID 13ビット

reserved → "1111"

program info length → "0x000"

stream type → MPEGテーブル2-36によってストリームタイプ指定

reserved → "1111"

elementary PID → 外部入力 VTS PID

reserved → "0xf"

【0023】図6は、ヌル (NULL) パケットの構成図である。TSエンコーダは基本的に複数のプログラムをマルチプレクシングできる。例えば、TSエンコーダは伝送速度が60Mbpsなら、通常ビデオが9Mbpsであり、オーディオが384Kbpsであるため、ビデオ及びオーディオを伝送しない間にはヌルパケット (4バイト+184バイト) を伝送する。

【0024】図7は、本発明によるTSエンコーダの詳細構成図である。図7に示された装置はPESパケット発生器10、制御信号発生器12、メモリ制御器14、ビデオメモリ16、オーディオメモリ18、PCR発生器20、フラグ発生器22、PSI発生器24、CRC発生器26、そしてTSパケット発生器28を具備す

る。

【0025】PESパケット発生器10は、クロック信号clk、リセットreset、フィールドリセットfield_rst、バスイネーブル信号bus_enaによりフィールド単位にPESパケットヘッダを発生する。PESパケット発生器10はフィールドリセット信号field_rstによりエレメンタリーストリームでフィールドが開始されることが分かり、またフィールドリセット信号field_rstからNクロック以降に毎フィールドに対して図2に示されたようなPESヘッダを発生する。PESパケット発生器10はビデオ及びオーディオに対して別々にヘッダ信号vpes_hdr、apes_hdrを発生させる。

【0026】次に、PESパケット発生器10は、PESヘッダにエレメンタリストリームを挿入してPESパケットを発生する。

【0027】制御信号発生器12は、クロックclk、リセットreset、フィールドリセットfield_rst、バスイネーブルbus_ena、データdata 8によりPESパケット発生器10で発生したPESヘッダの有効区間を示すビデオ及びオーディオ有効区間信号vpes_vld、apes_vldを発生する。フィールドリセットfield_rstからNクロック以降にPESパケットヘッダが発生するため、制御信号発生器12はそれぞれのフィールドに対してオーディオ及びビデオの有効な区間を指示する。また、制御信号発生器12は、PSI情報を挿入するための区間を表示するPSI信号psi_stを発生して毎フィールドにPSIパケットを挿入する。

【0028】メモリ制御器14は、オーディオ及びビデオメモリ16及び18にデータを書き込むための制御信号とTSパケットを発生させるための制御信号を生成する。まず、メモリ制御器14は、オーディオ及びビデオデータをオーディオ及びビデオメモリ16及び18に記録するために各々アドレスvwr_address、awr_addressとイネーブルvwr_ena、awr_ena信号を生成する。

【0029】オーディオ及びビデオはそれぞれのPIDが存在するため、他のTSパケットで生成されなければならない。

【0030】各フィールドの最初に開始されるパケットはPCRを付加することになり、該PCRを付加するためのアダプテーションフィールドが具備される。このPCRは各フィールドに具備されたアダプテーションフィールドに一度ずつ挿入される。したがって、メモリ制御器14は、ビデオ及びオーディオデータのアダプテーションフィールドにPCRを挿入するためのオーディオ及びビデオストリーム信号vts_st、ats_stを発生する。

【0031】メモリ制御器14は、PESパケット発生器10で発生するPESパケットから1フィールドの最後のデータを示すシーケンスエンドコードを検出すれば、そのときのデータ個数情報datnumをフラグ発生器22に出力する。このとき、メモリ制御器14は、実際に記録される有効アドレスval_addrまで伝送することになる。

【0032】このときにも、1フィールドの最後のデータとして1TSパケットが構成されない場合（例えば、1トランスポートパケットのデータ量が184バイトよりも小さい場合）、スタッフニングデータを挿入すべきアダプテーションフィールドを具備しなければならない。このスタッフニングデータはシーケンスエンドコードを用いてアダプテーションフィールドに挿入される。

【0033】PCR発生器20は、クロック信号clk及びフィールドリセット信号field_rstによりPCRを生成するためのPCR信号pcr_stを生成する。PCRは、符号化器と復号化器との間に同じ時間条件を維持させるための信号であって、27MHzクロックで生成される。

【0034】フラグ発生器22は、メモリ制御器14及びPCR発生器20から入力されるオーディオ及びビデオストリーム信号vts_st、ats_st、PCR信号pcr_st、シーケンスエンド信号seq_end、データ個数情報datnum、有効アドレスvalid_addrを参照してビデオ及びオーディオメモリ16及び18に格納されたビデオ及びオーディオデータを読み出すためのオーディオ及びビデオアドレス信号v_addr、a_addr及びTSパケットを発生するためのPAT及びPMTフラグpat_flag、pmt_flagを生成する。しかし、フラグ発生器22は、内部で1~188個のカウンターを用いてビデオパケットが生成される間にオーディオパケットを生成せずに、逆にオーディオパケットが生成される間にビデオパケットを生成しないように調整される。このとき、フラグ発生器22は、PSIデータを生成できるタイミングを確保してPAT及びPMTフラグpat_flag、pmt_flagを生成することになる。このPAT及びPMTフラグpat_flag、pmt_flagはPSI発生器24に入力されて実際のPSIデータを発生させる。

【0035】またフラグ発生器22は8個のフラグ8_flagsと5個のラン5_run、そしてTSカウント信号ts_cntを発生させてTSパケット発生器28に伝送する。

【0036】PSI発生器24は、フィールドリセットfield_resetからフィールド単位にPSIパケットを生成する。このとき、PSIパケットは、図4及び図5に示されたようにPATパケット及びPMTパケットで構成され、これらはProgram Number (PN)、PCR PID (PCR_PID)、PMT PID (PMT_PID)、VTS (VTS_PID)、ATS PID (ATS_PID)として生成される。プログラムナンバー (PN) 及びPMT PID (PMT_PID)はPATパケットで使われる。

【0037】CRC発生器26は、PSI発生器24で発生したPSIパケットに32ビットのCRCを付加してビーデータとして出力する。ここで使用される多項式は $(X^{31}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1)$ である。

【0038】TSパケット発生器28は、フラグ発生器22で発生する8個のフラグ8_flags及びプログラムナンバー (PN)、PCR PID (PCR_PID)、PMT PID (PMT_PID)、VTS (VTS_PID)、ATS PID (ATS_PID)を入力

されてビデオメモリ16及びオーディオメモリ18から読み出されたデータ`v_data`、`a_data`にTSヘッダを付加してTSパケットを発生する。このとき、8個のフラグ`8flags`はTSパケットを形成するのに重要な信号である。それぞれのフラグは次の通りである。

1) PCRフラグ`pcr_flag`はTSパケットを生成する時にPCRを挿入すべきタイミングを示す。TSパケットはPCRフラグ`pcr_flag`が存在する時にアダプテーションフィールドを有する。

2) PTSフラグ`pts_flag`はPESパケット内に実際にディスプレイされるべき時間を示す値であるPTSを挿入すべきタイミングを示す。このとき、PTSはTSパケットが生成される時間にPCR値+Nを加える。

3) PESフラグ`vpes_flag`はビデオTSパケットの`payloadunitstartindicator`が毎PESパケットが開始するTSパケットに対して"1"にセットされるタイミングを示す。

4) PESフラグ`apes_flag`はオーディオTSパケットの`payloadunitstartindicator`が毎PESパケットが開始するTSパケットに対して"1"にセットされるタイミングを示す。

5) PATフラグ`pat_flag`は、図4のPATパケットを生成するタイミングを示す。このPMTパケットの`payloadunitstartindicator`は"1"にセットされなければならない。

6) PMTフラグ`pmt_flag`は、図5のPMTパケットを生成するタイミングを示す。このPMTパケットの`payloadunitstartindicator`は"1"にセットされなければならない。

7) ATSフラグ`ats_flag`は、オーディオパケットを生成するタイミングを示す。

8) VTSフラグ`vts_flag`は、ビデオパケットを生成するタイミングを示す。

【0039】5個のランはそれぞれのパケット、すなわち、PAT、PMT、ビデオ、オーディオパケットが同時に生成されないように制御する。オーディオ及びビデオストリーム信号`vts_st`、`ats_st`、PSI信号`psi_st`によってTSパケットが生成される区間の以外には、図6に示されたようなヌルパケットが生成される。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によるTSエ

ンコーダは、一つのPESパケットが1フィールドに構成されるTSパケットを生成する。これにより、一つのPESパケットの単位が一定でなく、かつ、PESパケットの長さが16ビットで表現できないサイズのビットストリームに対して遥かに小さいハードウェアで構成できる。

【0041】また、1フィールド単位にPCRを挿入するので、フィールドリセット信号でTSパケットのタイミングを解決できる。1フィールド単位にPESパケットが構成される場合、TSパケットのPUSI (Payload Unit Start Indicator) によって1フィールド単位にTSパケットを編集できる。

【0042】1フィールド単位に符号化されたエレメンタリーストリームは`sequencestartcode`から始まって`sequenceendcode`で終わる。したがって、1フィールドの最後のデータで1TSパケットが構成されない場合、スタッフィングデータをアダプテーションフィールドに挿入しなければならない。このとき、`sequenceendcode`が入力されると、アダプテーションデータは1フィールドメモリの代りに512バイトのメモリを使ってアダプテーションフィールドに挿入できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 MPEG-2のPESパケット及びTSパケットの構成図である。

【図2】 図1のPESパケットの詳細構成図である。

【図3】 図1のTSパケットの詳細構成図である。

【図4】 PATパケットの詳細構成図である。

【図5】 PMTパケットの詳細構成図である。

【図6】 ヌルパケットの構成図である。

【図7】 本発明によるTSエンコーダの詳細ブロック図である。

【符号の説明】

10 PESパケット発生器

12 制御信号発生器

14 メモリ制御器

16 ビデオメモリ

18 オーディオメモリ

20 PCR発生器

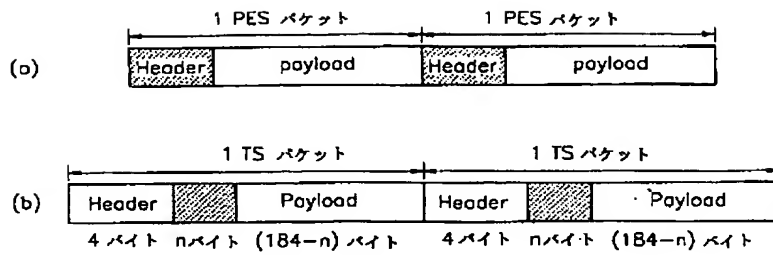
22 フラグ発生器

24 PSI発生器

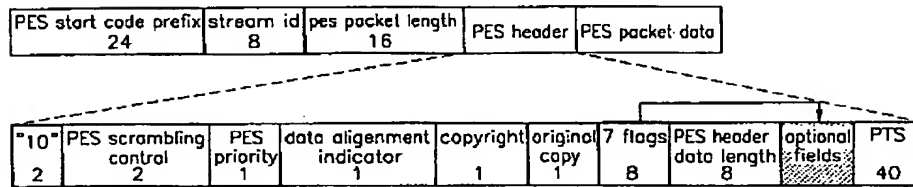
26 CRC発生器

28 TSパケット発生器

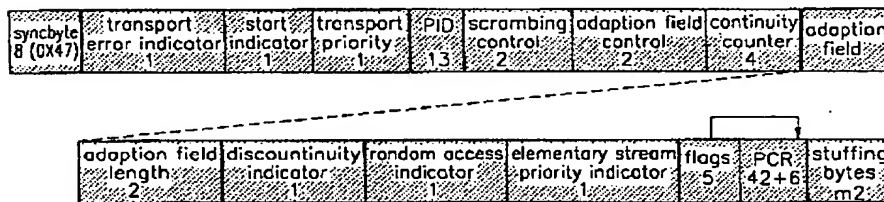
【図1】



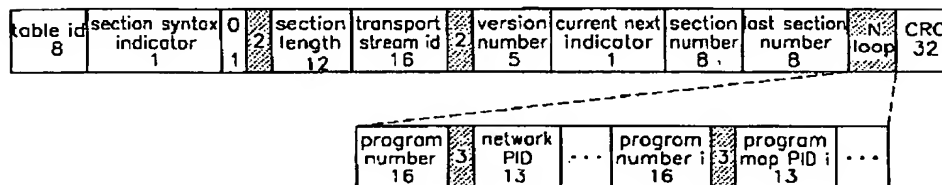
【図2】



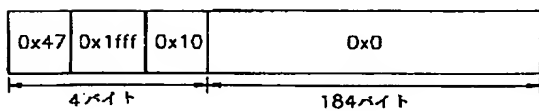
【図3】



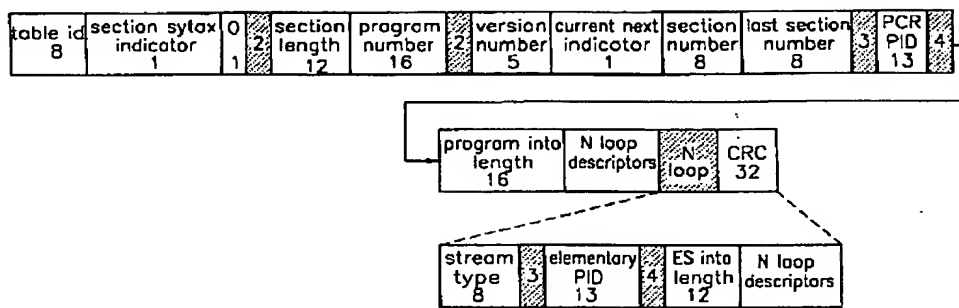
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

